

10kV 配电网供电可靠性提升措施研究

谢天宇

国网谷城县供电公司 湖北 襄阳 441700

【摘要】：10kV 配电线路作为电网面向终端用户供电的关键环节，运行状态直接决定日常供电服务质量。伴随社会生产生活用电需求持续攀升，现有部分线路网架布局不完善、设备老化隐患偏多、日常巡检运维不够细致等问题不断显现，极易造成突发停电事件。基于此，本文将结合现场实际运行问题展开分析，针对性优化线路结构、完善运维处置方式、强化隐患治理工作，以期有效缩减故障停运时长，从而保障区域用电稳定，改善配电运行现状。

【关键词】：10kV 配电网；供电；可靠性；提升

DOI:10.12417/2811-0536.26.08.085

引言

10kV 配电网的供电可靠性对供电企业的发展与经济效益的提高，以及电力用户的用电质量都有着非常重要的影响，因此，供电企业应当积极完善配电网的网架结构、合理改造线路和电气设备，同时加强运行维护人员的技术培养和做好配电网用电检查工作，从而科学地提高 10kV 配电网的供电可靠性。

1 10kV 配电网供电可靠性提升的意义

1.1 保障生活用电安全

电力是现代居民日常生活的核心基础保障，日常照明、家电运转、取暖制冷以及通信联络等各类生活场景，均离不开稳定的电力供给。10kV 配电网供电可靠性的提升，核心是缩短停电时长、减少停电次数，规避突发停电给居民生活带来的各类不便与困扰。稳定的供电能够维持居民正常生活秩序，避免因停电引发的生活停滞、设备损毁等问题，增强居民生活的舒适感与幸福感。另外，稳定的 10kV 供电可有效弥补因停电导致的应急保障漏洞，间接守护居民生命财产安全，筑牢民生用电的安全屏障，体现电力服务的民生关怀。

1.2 夯实经济发展电力根基

各类产业的高质量推进，离不开稳定且持续的电力支撑，10kV 配电网广泛覆盖工业生产、商业运营、农业灌溉等各类产业场景。提升供电可靠性，可有效减少因停电造成的生产停滞、设备闲置、产品损耗等问题，降低企业运营成本，保障企业生产经营的连续性与稳定性。对于精密制造、电子信息等对电力供给要求严苛的行业，稳定的 10kV 供电更是保障产品品质、提升生产效率的核心前提，可推动产业向精细化、高端化方向迈进。同时，可靠的供电环境能够增强区域投资竞争力，完善营商环境，为区域经济高质量发展

展提供持续动力。

1.3 推动电力系统高质量发展

10kV 配电网作为电力系统衔接终端用户的“最后一公里”，其运行状况直接决定整个电网的供电品质与运行效能。提升供电可靠性，需优化配电网网架结构、更新老化设备、完善运维模式，这一系列举措可有效降低配电网线路损耗、减少故障发生概率，提升电网整体运行的稳定性与经济性。与此同时，供电可靠性的提升可以推动配电网向智能化、精益化方向转型，促进配电自动化技术深度落地，实现电网资源的科学配置，减少电力损耗，推动电力系统从“安全供电”向“优质供电”转变，为构建安全、高效、绿色、智能的现代电力系统提供支撑。

1.4 践行绿色发展理念

10kV 配电网作为新能源消纳的核心载体，其供电可靠性的提升能够改善新能源并网运行条件，减少因配电网故障导致的新能源弃电问题，提高新能源消纳效率，助力清洁能源广泛推广应用。另外，可靠的配电网可以支撑储能设备合理布局与高效运转，缓解新能源发电的波动性与间歇性，实现电力供需平衡，推动能源结构优化升级，践行绿色低碳发展理念，为“双碳”目标的实现提供有力支撑。

2 10kV 配电网供电可靠性提升过程中存在的问题

2.1 网架结构不合理

当前部分区域配电网网架布局仍存在明显不足，无法适配可靠性提升的实际需求。部分线路供电半径超标，不仅导致线路末端电压偏低，还加大了线路故障发生的可能性，且故障影响范围较广。线路间联络配置不足，多数线路采用单辐射供电方式，缺乏可靠的备用电源保障，一旦主线出现故障，无法实现快速供电切换，进而延长停电时间。另外，部分区域配电

网布局与负荷分布不相适配, 负荷密集区域线路承载过载, 易引发线路故障, 偏远区域则存在网架覆盖不足的问题, 供电稳定性无法得到保障, 整体网架的灵活调度能力与冗余储备不足, 直接阻碍了供电可靠性的提升。

2.2 设备老化与质量参差不齐

配电设备的运行性能与实际状态, 是决定配电网运行稳定性的关键, 也是供电可靠性提升过程中的突出难点。部分老旧 10kV 配电设备长期投入运行, 未及时开展更新换代工作, 设备绝缘性能衰减、机械性能下降, 极易引发线路接地、短路等各类故障, 且此类故障的排查与修复难度较大。部分新增投入使用的配电设备质量差距较大, 部分低成本、低标准设备存在先天质量缺陷, 运行期间易出现部件损坏、性能异常等问题, 进一步增加了故障发生的频率。同时, 部分设备选型未充分结合现场运行环境, 适配性较差, 长期运行后故障频发, 进一步加大了供电可靠性提升的推进难度。

2.3 运维管理体系不完善

运维管理的精细化水平, 直接关系到 10kV 配电网供电可靠性提升的实际效果, 配电网运维管理体系仍存在诸多漏洞。运维人员专业能力存在明显差异, 部分人员未接受系统的专业培训, 对新型配电设备、智能化运维技术的掌握不够熟练, 难以快速排查复杂故障、精准处理运行隐患。日常巡检运维工作缺乏系统性与针对性, 多以常规性巡检为主, 对隐蔽性故障、潜在安全隐患的排查不够全面, 导致故障早发现、早处置的工作目标难以落实。同时, 运维管理制度缺乏细化规范, 责任分工不够清晰, 故障处置流程不够标准, 应急响应速度较慢, 进一步影响故障处置的及时性, 制约了供电可靠性的提升进程。

2.4 外部环境干扰明显

10kV 配电网线路多采用露天敷设方式, 易受到各类外部环境因素的干扰, 且相关防控举措不够完善, 成为影响供电可靠性的重要外部诱因。自然环境层面, 雷雨、大风、冰雪、高温等极端天气, 容易造成线路覆冰、断线、绝缘子闪络等故障, 干扰线路正常运行。人为因素层面, 施工破坏、树木遮挡、违章搭建等行为屡有发生, 易引发线路短路、接地等故障, 且此类故障具有突发性强、影响范围广的特点。同时, 针对外部环境干扰的防控措施不够健全, 缺乏高效的预警机制与防护手段, 对各类外部隐患的排查与治理不够及时, 难以有效防范外部因素对配电网运行的不利影

响。

3 10kV 配电网供电可靠性提升的有效措施

3.1 优化网架结构, 强化供电支撑能力

优化网架结构是提升 10kV 配电网供电可靠性的基础性举措, 核心思路是通过科学布局线路、完善联络配置、均衡负荷分布, 全面提升网架的灵活调度能力、冗余储备水平与供电支撑效能。实施阶段, 需结合区域负荷分布特征与电网长远发展规划, 合理调整线路供电半径, 对超出标准的线路进行分段改造, 缩短供电距离, 既能降低线路损耗, 也能减少故障发生的可能性, 同时保障线路末端电压保持稳定。重点完善线路联络机制, 减少单辐射供电模式的应用比例, 结合区域负荷分布状况增设线路联络点, 配备可靠的备用电源, 确保线路发生故障时能够快速切换供电, 最大限度缩小停电范围、缩短停电时长。另外, 还需定期梳理区域负荷变化情况, 对负荷密集区域开展网架扩容改造, 缓解线路承载压力, 对偏远薄弱区域补充网架覆盖, 实现配电网布局与负荷分布的精准适配, 全面提升网架的供电支撑能力与抗故障水平。

3.2 推进设备升级, 消除设备故障隐患

设备运行性能是保障配电网稳定运转的关键所在。为此, 相关部门需全面开展配电设备排查梳理工作, 建立完善的老旧设备管理台账, 按照轻重缓急的原则逐步推进老旧设备更新换代, 重点更换绝缘性能、机械性能出现衰减的设备, 切实提升设备运行的稳定性与耐用性。同时, 严格规范设备选型标准, 结合现场运行环境与负荷承载需求, 选用质量达标、性能优良、适配性强的设备, 坚决杜绝低成本、低标准设备投入使用, 从源头减少设备先天故障隐患。另外, 还要构建设备全生命周期管理体系, 定期开展设备检修维护工作, 重点排查设备运行过程中的异常情况, 及时处理部件损耗、性能下降等问题, 做好设备防潮、防腐蚀、防老化防护工作, 定期开展绝缘测试、红外测温等检测作业, 实现设备隐患早发现、早处置, 有效降低设备故障发生频次。

3.3 完善运维管理, 提升管控精细化水平

精细化运维管理是提升 10kV 配电网供电可靠性的重要支撑, 需通过完善管理体系、强化人员培育、规范作业流程, 全面提升运维管控的整体效能。相关部门需健全完善运维管理制度, 细化运维责任分工, 明确各环节工作标准与考核细则, 将运维工作责任落实到具体岗位、具体人员, 形成“人人有责、层层落实、全程管控”的管理格局。同时, 加强运维人员专

业能力培育,结合新型配电设备、智能化运维技术的推广应用,开展系统性、针对性的专业技能培训,提升运维人员设备操作、故障排查、应急处置的综合能力,确保能够快速、高效应对各类运行问题。通过优化日常巡检模式,摒弃单一的常规巡检方式,结合配电网运行特点,开展针对性、精细化巡检工作,重点排查隐蔽性故障与潜在安全隐患,建立完整的巡检台账,实现巡检工作的闭环管理。另外,还需规范故障处置流程,优化应急响应机制,明确故障处置各环节的时间节点与工作要求,提升故障排查、抢修的效率,最大限度缩短停电时长。

3.4 强化环境防控,降低外部干扰影响

针对外部环境对 10kV 配电网运行造成的干扰,需加强自然环境干扰防控,结合区域气候特征,对线路、设备采取针对性的防护措施,防范雷雨、大风、冰雪、高温等极端天气引发的线路故障,定期开展线路清障、设备防冻、防雷检测等工作,提升设备抵御自然环境影响的能力。同时,强化人为因素管控,加大电力设施保护宣传力度,提升群众与施工单位的电力保护意识,规范施工审批流程,对涉及配电网线路、设备的施工作业进行全程监护,及时制止违章搭建、树木遮挡、施工破坏等影响配电网运行的行为。在建立外部环境隐患排查治理机制的基础上,定期排查各类外部安全隐患,建立隐患管理台账,明确治理时限与责任主体,实行隐患销号管理,并健全外部环境预警机制,及时获取极端天气、施工等相关信息,提前做好防范准备,最大限度降低外部干扰对配电网运行

的不利影响。

3.5 深化技术赋能,推动运维智能化转型

深化智能化技术应用,是提升 10kV 配电网供电可靠性、实现运维提质增效的重要方向,需结合配电网发展实际,推动智能化技术与运维管理深度融合,全面提升配电网运行管控水平。相关部门需加快配电自动化技术落地应用,在关键线路、重点区域配备自动化终端设备,实现线路运行状态的实时监测、故障的自动定位与隔离,提升故障处置的智能化水平,减少人工干预,有效缩短故障处置时长。另外,还要推广应用智能化巡检技术,逐步替代传统人工巡检模式,提升巡检效率与隐患排查精度,实现对隐蔽性故障、潜在隐患的精准识别,降低巡检工作强度,提升巡检质量。并在此基础上,搭建配电网运行监控平台,整合线路运行、设备状态、负荷变化等各类数据资源,实现对配电网运行状态的全面监测与精准分析,及时发现运行异常情况,提前预判故障风险,为运维决策提供科学的数据支撑。同时,推动大数据、物联网等先进技术与配电网运维工作深度融合,优化负荷调度方案,实现电力资源的合理配置,进一步提升配电网供电可靠性与运行效能。

总而言之,10kV 配网运行稳定程度直接关系区域用电保障能力。结合线路网架补强、完善运维管理等实操举措,可以有效缩减停电事件。未来,还需结合区域负荷特性持续完善运维方案,细化现场管控细节,以常态化精益运维夯实配网运行根基,从而全方位保障电力持续可靠供应。

参考文献:

- [1] 范大勇.提高 10kV 配电网供电可靠性的技术探析[J].电力设备管理,2025,(02):54-56.
- [2] 徐伟力.提高 10kV 配电网供电可靠性的技术措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(12):19-21.
- [3] 秦岳.10kV 配电网供电可靠性研究[J].电气技术与经济,2023,(10):13-16.
- [4] 梁伦奇.综合能源利用背景下的 10kV 配电网供电可靠性分析[J].科技创新导报,2021,18(26):50-52.